



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 203 10 713 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 23 C 5/10**

②① Aktenzeichen:	203 10 713.6
②② Anmeldetag:	12. 7. 2003
④⑦ Eintragungstag:	18. 9. 2003
④③ Bekanntmachung im Patentblatt:	23. 10. 2003

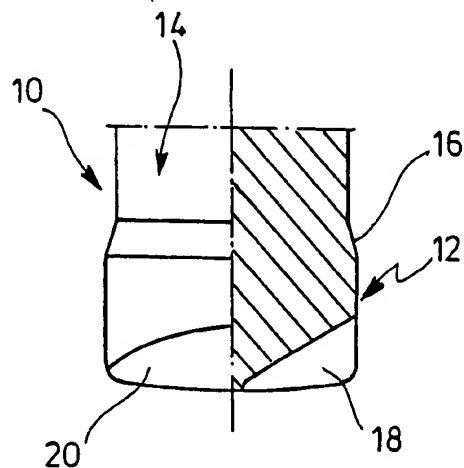
DE 203 10 713 U 1

⑦③ Inhaber:  
Fette GmbH, 21493 Schwarzenbek, DE

⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Hauck, Graalfs, Wehnert, Döring,  
Siemons, 20354 Hamburg

⑤④ **Stirnfräser**

⑤⑦ Stirnfräser mit einem Schaftabschnitt und einem Werkzeugabschnitt, wobei der Werkzeugabschnitt an dem Stirnende mindestens eine flache, bogenförmige, untere Schneidkante (24), eine gerundete Eckschneidkante (26) und eine Umfangsschneidkante (28) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugabschnitt (12, 12a) einteilig mit dem Schaftabschnitt (14) geformt ist, die untere Schneidkante (24) einen Radius  $r_1$  von 1 bis 2 mal  $d_1$  aufweist und im Abstand von 0,1 bis 0,2  $d_1$  zur Achse (28) des Schaftes beginnt, wobei  $d_1$  der Durchmesser des Flugkreises der achsparallelen Tangente (30) an die gerundete Eckschneidkante (26) ist.



DE 203 10 713 U 1

**HAUCK**

PATENT- UND RECHTSANWÄLTE

GRAALFS WEHNERT DÖRING SIEMONS SCHILDBERG

PATENT- U. RECHTSANW., POSTFACH 11 31 53, 20431 HAMBURG

46 622-19

Fette GmbH  
Grabauer Straße 24

D-21493 Schwarzenbek

**HAMBURG**

EDO GRAALFS, DIPL.-ING.  
NORBERT SIEMONS, DR.-ING.  
PETER SCHILDBERG, DR., DIPL.-PHYS.  
DIRK PAHL, RECHTSANWALT  
NEUER WALL 41, 20354 HAMBURG  
POSTFACH 11 31 53, 20431 HAMBURG  
TELEFON (040) 36 67 55, FAX (040) 36 40 39  
E-MAIL: HAMBURG@HAUCK-PATENT.DE

**MÜNCHEN**

WERNER WEHNERT, DIPL.-ING  
MOZARTSTRASSE 23, 80336 MÜNCHEN  
TELEFON (089) 53 92 36, FAX (089) 53 12 39  
E-MAIL: MUNICH@HAUCK-PATENT.DE

**DÜSSELDORF**

WOLFGANG DÖRING, DR.-ING.  
MÖRIKESTRASSE 18, 40474 DÜSSELDORF  
TELEFON (0211) 45 07 85, FAX (0211) 454 32 83  
E-MAIL: DUESSELDORF@HAUCK-PATENT.DE

HANS HAUCK, DIPL.-ING. (-1998)  
HERMANN NEGENDANK, DR.-ING. (-1973)

Zustellanschrift: Hamburg  
11. Juli 2003

Stirnfräser

Die Erfindung bezieht sich auf einen Stirnfräser nach dem Anspruch 1. Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf einen Stirnfräser für die Schruppbearbeitung, z.B. im Gesenk- und Formenbau.

Ein Stirnfräser der eingangs genannten Art ist auch DE 100 52 963 A1 bekannt geworden. Er weist einen Schaft auf, der in Umfangsrichtung beabstandeter Taschen im Stirnbereich Schneidplatten aufnimmt. Jede Schneidplatte hat drei Schneidkantenabschnitte, die mit dem Werkstück in Eingriff sind. Am Stirnende ist eine bogenförmige untere Schneidkante vorgesehen, die zum Umfang hin in eine Eckschneidkante übergeht. Diese geht ihrerseits in eine Umfangsschneidkante über, die in einem Winkel zurückliegt zur

.../2

12.07.03

- 2 -

Schaffung einer Freifläche. Mit dem Stirnfräser soll eine hohe Vorschubgeschwindigkeit erzielt werden bei möglichst glatten Werkzeugflächen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stirnfräser zu schaffen, der eine hohe Vorschubgeschwindigkeit mit hoher Abtragsrate ermöglicht bei geringer Belastung der einzelnen Schneidkanten.

Diese Aufgabe wird durch einen Stirnfräser mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der erfindungsgemäße Stirnfräser ist ein sogenannter Vollhartmetall-Schaftfräser, der insbesondere für die Schruppbearbeitung im Gesenk- und Formenbau geeignet ist. Schaftabschnitt und Werkzeugabschnitt sind mithin einteilig aus Hartmetall geformt. Der Werkzeugabschnitt weist mindestens eine untere Schneidkante, eine daran sich anschließende Eckschneidkante sowie eine Umfangsschneidkante auf. Vorzugsweise sind diametral gegenüberliegend entsprechende Schneidkanten vorgesehen.

Bei der Erfindung weist die untere Schneidkante einen Radius von 1 bis 2 mal eines Durchmesser  $d_1$  auf, und der Abstand der unteren Schneidkante von der Achse des Schaftes ist etwa 0,1 bis 0,2 mal dem Durchmesser  $d_1$ , wobei der Durchmesser  $d_1$  der Durchmesser des Flugkreises ist, den eine Tangente achsparallel an der gerundeten Eckschneidkante beschreibt.

Durch den sehr großen Radius der Stirnschneidkante kommt ein flacher Schnittbogen mit entsprechend kleinen Kappa-Werten (Einstellwinkel) mit dem Werkstück in Eingriff.

DE 2003 10 7 13 01

.../3

Dadurch sinkt die Schnittkraft und somit die Belastung der einzelnen Schneidkantenabschnitte, was wiederum eine höhere Vorschubgeschwindigkeit und damit höhere Abtragsraten (Zerspanvolumen) ermöglicht.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Abstand des Tangentenpunkts der erwähnten Tangente von einer zweiten Tangente an die Stirnschneidkante senkrecht zur Schaftachse zwischen 0,08 und 0,12 mal dem Durchmesser  $d_1$ . Die maximale Zustelltiefe  $a_p$  beträgt nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung vorzugsweise 0,05  $d_1$ , d.h. des bereits erwähnten Durchmessers. Der Radius der Eckschneidkante beträgt vorzugsweise 0,05 bis 0,07  $d_1$ . Dadurch gelangt nur ein kurzer Abschnitt der Eckschneidkante mit dem Werkzeug in Eingriff, so daß die Belastung in diesem Bereich minimiert ist.

Die Umfangsschneidkante ist im Schnitt vorzugsweise eine Gerade, die um einen vorgegebenen Freiwinkel zurückspringt. Sie schneidet somit beim Nachsetzen über die Zustelltiefe nicht mit.

Wenn nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung der Mittelpunkt des Kreisbogens für die Stirnschneidkante einen seitlichen Abstand von der Schaftachse von etwa 0,1 bis 0,2  $d_1$  aufweist, dann ergibt sich in der Mitte der Stirnseite des Fräasers ein Bereich, der bei der Zerspanung nicht mitwirkt.

12.07.03

- 4 -

In der Endansicht sind die unteren oder Stirnschneidkanten bogenförmig gekrümmt, und zwar in Drehrichtung gesehen nach hinten. Der sich hierbei ergebene Öffnungswinkel der Stirnschneidkanten beträgt vorzugsweise  $15^\circ$ .

Da es bei Überlastung des Werkzeugs leicht zum Bruch kommen kann, ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß der Schaftabschnitt eine im Durchmesser verjüngte Sollbruchstelle aufweist.

Um auch die Möglichkeit einer Hartbearbeitung vorzusehen, schlägt eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, daß untere Schneidkante und Eckschneidkante an einem Schneidenelement aus superhartem Schneidstoff ausgebildet sind, der an den Werkzeugschaft durch Hartlöten angebracht ist. Ein solcher superharter Schneidstoff ist z.B. CBN oder PKD.

Wie schon erwähnt, ermöglicht das erfindungsgemäße Werkzeug hohe Zahnvorschübe aufgrund kleiner Zustelltiefen. Die Schnittkraft wird reduziert und somit auch die Belastung der einzelnen Schneidkantenabschnitte. Andererseits wird eine hohe Vorschubgeschwindigkeit mit hohen Abtragsraten erzielt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in Seitenansicht und im Schnitt einen Stirnfräser nach der Erfindung.

DE 203 10 713 U1

.../5

120703

- 5 -

Fig. 1A zeigt die Gesamtseitenansicht des Stirnfräasers nach Fig. 1.

Fig. 2 zeigt eine um 90° gegenüber Fig. 1 verdrehte Seitenansicht des Stirnfräasers nach Fig. 1.

Fig. 2A zeigt vergrößert die Verhältnisse an der unteren Schneidkante in Seitenansicht.

Fig. 3 zeigt eine Stirnansicht der Stirnfräasers nach Fig. 1 oder 2.

Fig. 4 zeigt vergrößert eine Seitenansicht des Stirnfräasers nach der Erfindung.

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht einer modifizierten Ausführungsform des Stirnfräasers nach der Erfindung.

In den Fig. 1 bis 4 ist der Stirnfräser allgemein mit 10 bezeichnet. Er ist einteilig aus Hartmetall geformt und weist einen Werkstückabschnitt 12 auf sowie einen Schaftabschnitt 14, der nur teilweise dargestellt ist. Der Schaftabschnitt ist zur Einspannung in das Futter einer Werkzeugmaschine ausgebildet. Zwischen dem Werkzeugabschnitt 12 und dem Schaftabschnitt 14 ist ein im Durchmesser reduzierter Übergang 16 geformt. Im Schaftabschnitt ist eine Sollbruchstelle 17 vorgesehen, die bei Überschreiten einer bestimmten Belastung wirksam wird.

Wie insbesondere aus Fig. 3 hervorgeht, sind diametral gegenüberliegend Schneiden 18, 20 ausgebildet, die gegenüber der bei 22 angedeuteten Drehrichtung nach hinten gebogen

DE 203 10 7 13 U1

.../6

sind mit einem Öffnungswinkel  $B$  von etwa  $15^\circ$ . Die Ausbildung der Schneidengeometrie soll nachfolgend anhand von Fig. 4 zunächst weiter erläutert werden. Dabei wird nur Bezug genommen auf die Schneide 18. Die Schneide 20 ist identisch ausgebildet.

Die Schneide 18 besteht aus einer unteren Schneidkante oder Stirnschneidkante 24, einer Eckschneidkante 26 und einer Umfangschneidkante 28. Letztere ist im Schnitt gerade und weicht gegenüber einer Tangente 30 an der kreisförmigen Eckschneidkante 26 um einen Freiwinkel  $\alpha$  zurück. Die Tangente 30 beschreibt einen Flugkreis mit einem Durchmesser  $d_1$ , auf den sich alle weiteren nachfolgend angegebenen Maße beziehen. Die Schneidkante 24 wird mit einem Radius von 1 bis 2 mal  $d_1$  gebildet. Im konkreten Fall ist der Radius  $r_1 = 1,5$  mal  $d_1$ . Der Mittelpunkt des Kreisbogens liegt gegenüber der Werkzeugachse 28 versetzt, und zwar um einen Betrag von 0,2 bis 0,4 mal  $d_1$ . Dieser Abstand  $a_1$  beträgt im konkreten Fall 0,125 mal  $d_1$ . Der Radius der Eckschneidkante 26 beträgt im konkreten Fall  $r_2 = 0,066$  mal  $d_1$ . Der Abstand des Tangentenpunktes 34 an der Eckschneidkante 26 zur Tangente 36 an die Stirnschneidkante 18 senkrecht zur Schaftachse 28 beträgt 0,08 bis 0,12  $d_1$ , im konkreten Fall 0,1 mal  $d_1$ .

Wie erkennbar, beginnt die wirksame Stirnschneidkante 24 im Abstand  $a_1$  im Punkt 38. Zur Schaftachse 28 hin erstreckt sich die Kante 24 nach einwärts und trägt somit zum Spanabtrag nicht mehr bei. Mittig ist sogar eine geringfügige Vertiefung 40 zu erkennen.

In Fig. 4 ist der Eingriff mit einem schraffiert gezeichneten Werkstückabschnitt dargestellt, wie bei 42 zu erkennen. Es ist zu sehen, daß die Zustelltiefe  $a_p$  relativ gering ist, im konkreten Fall 0,05 mal  $d_1$ . Nur ein kleiner Teil der Eckschneidkante 26 trägt daher

12.07.03

- 7 -

zu dem Abtrag bei. Die Stirnschneidkante 24 ist sehr flach, so daß sehr kleines Kappa (Einstellwinkel) erhalten wird mit einer entsprechend geringen Belastung der Schneidkante.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 ist der Stirnfräser 10a mit annähernd den gleichen geometrischen Eigenschaften versehen wie der nach den Fig. 1 bis 4. Gleiche Teile werden daher mit gleichen Bezugszeichen versehen. Der Unterschied zu Fig. 4 besteht darin, daß in Taschen zur Ausbildung der Schneiden 18, 20 ein Schneidenelement 44 eingelötet sind (In Fig. 5 ist nur ein Element 44 eingezeichnet.). Es besteht aus einem superharten Werkstoff, beispielsweise CBN oder PKD. An der Geometrie der Schneide ändert sich dabei jedoch nichts.

Aus den Fig. 1 und 3 ist zu ersehen, daß die Schneiden 18, 20 im Bereich der Stirnschneidkante 24 eine Stirnfase 46 haben, z.B. mit einer Breite von 0,8 mm. Der Stirnspanwinkel, der mit C bezeichnet, beträgt z.B.  $6^\circ$ . Ein erster Stirnfreiwinkel D beträgt z.B.  $8^\circ$  und ein zweiter Stirnfreiwinkel E beträgt z.B.  $16^\circ$ . Die Breite der Stirnfase ist bei F angezeigt.

Aus Fig. 2A ist zu erkennen, daß die Schneidkante 24 eine Schutzfase 48 (Kantenbruch) aufweist. Der sich ergebende Fasenwinkel H beträgt  $10^\circ$  bis  $18^\circ$ , vorzugsweise  $14^\circ$ . Die Fasenbreite G beträgt 0,06 bis 0,12 mm, vorzugsweise 0,08 mm. Während der Spanwinkel C positiv ist, ergibt sich durch den Kantenbruch ein negativer Spanwinkel im unteren Bereich der Hauptschneide. Fasenwinkel und -breite können für unterschiedliche Anwendungen (Werkstoffe) frei gewählt werden.

DE 203 10 7 13 U1

.../8



12.07.03

- 8 -

Ansprüche:

1. Stirnfräser mit einem Schaftabschnitt und einem Werkzeugabschnitt, wobei der Werkzeugabschnitt an dem Stirnende mindestens eine flache, bogenförmige, untere Schneidkante (24), eine gerundete Eckschneidkante (26) und eine Umfangsschneidkante (28) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugabschnitt (12, 12a) einteilig mit dem Schaftabschnitt (14) geformt ist, die untere Schneidkante (24) einen Radius  $r_1$  von 1 bis 2 mal  $d_1$  aufweist und im Abstand von 0,1 bis 0,2  $d_1$  zur Achse (28) des Schaftes beginnt, wobei  $d_1$  der Durchmesser des Flugkreises der achsparallelen Tangente (30) an die gerundete Eckschneidkante (26) ist.
2. Stirnfräser nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand des Tangentenpunkts (34) der Tangente (30) von einer zweiten Tangente (36) an die untere Schneidkante (24) senkrecht zur Schaftachse (28) zwischen 0,08 und 0,12  $d_1$  beträgt.
3. Stirnfräser nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangsschneidkante (28) oberhalb des Tangentenpunkts (34) um einen vorgegebenen Freiwinkel  $\alpha$  zurückspringt.
4. Stirnfräser nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mittelpunkt des Kreisbogens der unteren Schneidkante (24) von der Schaftachse (28) einen Abstand von 0,1 bis 0,2  $d_1$  aufweist.

DE 203 10 713 U1

.../9

12.07.03

- 9 -

5. Stirnfräser nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale Zustelltiefe  $a_p$  etwa 0,05  $d_1$  beträgt.
6. Stirnfräser nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Radius  $r_2$  der Eckschneidkante (26) 0,05 bis 0,07  $d_1$  beträgt.
7. Stirnfräser nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß annähernd nur ein Viertel bis zu einem Drittel der Eckschneidkante (26) zur Zustelltiefe  $a_p$  beiträgt.
8. Stirnfräser nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Schneidkante (24) in Stirnansicht gegenüber der Umlaufrichtung (22) zurückgekrümmt ist.
9. Stirnfräser nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungswinkel B der unteren Schneidkante (24) annähernd  $15^\circ$  beträgt.
10. Stirnfräser nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaftabschnitt (14) eine im Durchmesser verjüngte Sollbruchstelle (17) aufweist.
11. Stirnfräser nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß untere Schneidkante (24) und Eckschneidkante (26) an einem Schneidenelement (44) aus superhartem Schneidstoff ausgebildet sind, der durch Hartlötung am Werkzeugabschnitt (12) befestigt ist.

DE 203 10 713 U1

.../10

12.07.03

- 10 -

12. Stirnfräser nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die untere Schneidkante (24) eine Fase (48) aufweist.
13. Stirnfräser nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Fasenwinkel  $H$   $10^\circ$  bis  $18^\circ$  und die Fasenbreite 0,06 bis 0,12 mm beträgt.

DE 2003 10 713 U1



